

ния раствора мочевины в качестве добавки в наружные слои древесноволокнистой плиты при содержании во внутреннем слое карбамидоформальдегидного связующего. Одновременно с этим была показана возможность сокращения толщины наружного слоя с сохранением физико-механических свойств древесноволокнистой плиты (табл. 3). Волокно, полученное от шлифования плит, после повторной обработки мочевиной было направлено вновь на получение наружных слоев.

Таблица 3

**Физико-механические показатели 3-слойных древесноволокнистых плит**

Толщина наружных слоев, % от общей толщины	Толщина слоя при шлифовании, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности, МПа, при		Набухание, %
			статическом изгибе	растяжении перпендикулярно плоскости	
0	3	600...800	25	0,35	15,0
10	1	630	20	0,22	20,1
20	1	648	23	0,24	18,3
10*	1	660	22	0,30	14,9

\* Повторное использование волокна после шлифования.

Таким образом, введение мочевины в наружные слои древесноволокнистой плиты позволило сократить количество отходов от шлифования плит, а также утилизировать эти отходы.

# ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 626979 [СССР]. Масса для изготовления древесноволокнистых плит/А. А. Эльберт, Н. С. Тиме, З. В. Царева.— Оpubл. в Б. И., 1978, № 37.
2. Оболенская А. В., Щеголев В. П. Практические работы по химии древесины.— М., 1965.
3. Емельянова И. З. Химико-технологический контроль гидролизных производств.— М., 1974.
4. Устранение методов прилипания древесноволокнистых плит при прессовании ковра влажностью 10...50%: Отчет/Эльберт А. А., Дорохова О. В.— Л., ЛТА, 1980.



УДК 674.817-419

А. М. СИНГУРИНДИ, Т. В. МАЛЬЦЕВА, Н. А. ГАВРИЛОВА  
(Ленинградская лесотехническая академия им. С. М. Кирова)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОДУКТА КОНДЕНСАЦИИ КАРБАМИДА И ПВС С КОМПОНЕНТАМИ ДРЕВЕСИНЫ В УСЛОВИЯХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВП

Успешное решение задачи повышения качества древесноволокнистых плит возможно при применении метода химической модификации.

Известно использование реакций конденсации с участием низкомолекулярных продуктов гидролиза гемицеллюлоз с целью снижения их гидрофильности и повышения способности к склеиванию за счет образования связующих веществ в процессе изготовления плит. Недостатком связующего на основе низкомолекулярных гемицеллюлоз и карбамида является хорошая растворимость в воде, что отрицательно сказывается на физико-механических свойствах плит [1].

Представляло интерес провести химическую модификацию компонентов древесины по механизму получения конденсационного связующего из карбамида и поливинилового спирта. Процесс идет через образование уретаноподобных соединений, которые при определенных условиях способны переходить в смолообразные продукты [2].

По существующим представлениям возрастание удельного электрического сопротивления в процессе термической обработки полимеров свидетельствует о протекании процесса поликонденсации. Принято считать, что полимер, имеющий показатель удельного сопротивления  $10^{12}$  Ом·см, является диэлектриком [3, 4]. Конденсацию карбамида с ПВС при соотношении амин : гидроксил 2 : 1 осуществляли при  $100^{\circ}\text{C}$  в течение 30 мин. Для выяснения роли компонентов древесины в конденсационных превращениях готовились следующие препараты:

— продукт конденсации карбамида с ПВС, далее будем называть его модифицирующей композицией;

— модифицирующая композиция, совмещенная при соотношении 1 : 1 с различными компонентами древесины: ксилозой, целлюлозой, диоксанлигнином, ксилозой + целлюлозой + диоксанлигнином.

Для выяснения роли ПВС в конденсационных превращениях готовили препарат ксилоза + карбамид при соотношении 1 : 1.

Препараты подвергали термообработке с различным временем выдержки при  $200^{\circ}\text{C}$ . Далее подготовка образцов для измерения электрического сопротивления велась по ГОСТ 6433—52 [5]. Измерение общего электрического сопротивления осуществляли с помощью тераомметра марки Е6-13.

Удельное электрическое сопротивление рассчитывали по формуле [6]

$$\rho_{\text{уд}} = \frac{RS}{d},$$

где  $R$  — общее сопротивление, Ом;

$S$  — площадь измеряемого образца,  $\text{см}^2$ ;

$d$  — толщина образца, см.

На рис. 1 представлены графики зависимости величины удельного электрического сопротивления различных препаратов в зависимости от продолжительности термообработки. Кривые на

графике иллюстрируют участие компонентов древесины в углублении конденсационных превращений.

Удельное электрическое сопротивление модифицирующей композиции без компонентов древесины не достигает величины  $10^{12}$  Ом·см, в то время как добавка ксилозы, целлюлозы углуб-

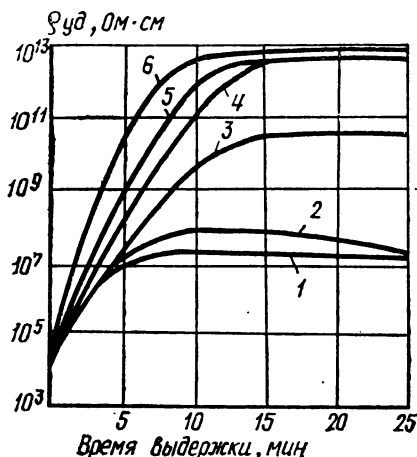


Рис. 1. Зависимость величины удельного электрического сопротивления ( $\rho_{уд}$ ) от продолжительности термообработки при  $200^{\circ}\text{C}$ :

1 — модифицирующая композиция + диоксан — лигнин; 2 — ксилоза + карбамид; 3 — модифицирующая композиция; 4 — модифицирующая композиция + целлюлоза; 5 — модифицирующая композиция + ксилоза; 6 — модифицирующая композиция + ксилоза, целлюлоза, диоксан-лигнин

ляет процесс. Следует отметить, что ксилоза наиболее реакционна, значение удельного электрического сопротивления термообработанного препарата, равное  $10^{12}$  Ом·см, достигается за 10, а

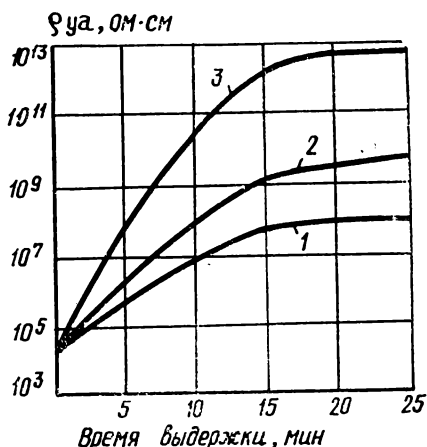


Рис. 2. Зависимость величины удельного электрического сопротивления ( $\rho_{уд}$ ) модифицирующей композиции + ксилозы от продолжительности нагревания при температуре,  $^{\circ}\text{C}$ :

1 — 160; 2 — 180; 3 — 220

в присутствии целлюлозы — за 15 мин. Из графика видно, что в конденсационных процессах диоксанлигнин принимает непосредственное участие, но, видимо, структура полученного продукта конденсации иная, чем в случае гемицеллюлоз.

При суммарном эффекте влияния компонентов древесины максимальное значение величины удельного электрического со-

противления достигается за промежуток времени, соизмеримый с циклом горячего прессования в промышленных условиях.

Препарат ксилоза + карбамид не достигает величины удельного сопротивления  $10^{12}$  Ом·см.

Увеличение количества образующихся нерастворимых в воде веществ при нагревании ксилозы с карбамидом от 40,1 до 99,6% при нагревании ксилозы с модифицирующей композицией свидетельствует о различных механизмах взаимодействия.

Рис. 2 иллюстрирует влияние температуры термообработки на углубление процесса конденсации. Исследования выполнены на препарате ксилоза + модифицирующая композиция. При температурах 160 и 180 °С удельное электрическое сопротивление не достигает величины  $10^{12}$  Ом·см. При 200 °С достигается полное диэлектрическое состояние. Увеличение количества образующихся нерастворимых в воде веществ при нагревании ксилозы с модифицирующей композицией с 42% при температуре 100 °С до 99,6% при 200 °С при всех одинаковых прочих условиях реакции свидетельствует об углублении процесса. Реакция взаимодействия модифицирующей композиции с компонентами древесины идет в направлении образования трехмерной структуры, что может быть использовано в процессе изготовления древесноволокнистых плит сухим способом.

### ЛИТЕРАТУРА

1. **Гамова И. А., Солечник Н. Я.** Взаимодействие моносахаридов с мочевиной.— Гидролизная и лесохимическая промышленность, 1968, № 7.
2. **Мальцева Т. В., Эльберт А. А., Гамова И. А.** Древесноволокнистые плиты сухого формования с использованием модифицирующих добавок.— Деревообрабатывающая промышленность, 1981, № 1.
3. **Сажин Б. И.** Электропроводность полимеров.— М.; Л., 1965.
4. **Тиме Н. С.** Теоретическое исследование и разработка технологии получения древесноволокнистых плит сухого способа формования с использованием связующих на основе мочевиноформальдегидных олигомеров: Автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук.— Л., 1975. (ЛТА им. С. М. Кирова).
5. ГОСТ 6432—52. Диэлектрики твердые. Методы определения электрической прочности и тангенса угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц и удельных электрических сопротивлений при помощи гальванометра.— М., 1952.
6. **Фрелих Г.** Теория диэлектриков.— М., 1968.